

Proyecto de obras de reforma, y posterior dirección facultativa, de la instalación térmica para producción de frío de HULAMM

Atención especializada

**Área de Salud VIII
Mar Menor**

Pliego de prescripciones técnicas

Juan José Martínez Díaz
Servicio Murciano de Salud



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. ÁREA DE SALUD VIII	3
2. ANTECEDENTES	3
3. NECESIDADES A SATISFACER	4
4. OBJETO	4
5. ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
6. ALCANCE	5
6.1. FASE "A". REDACCIÓN	5
6.2. FASE "B". EJECUCIÓN	6
6.3. INSPECCIONES, AUTORIZACIONES, LICENCIAS, LEGALIZACIONES Y SIMILARES	8
7. RECURSOS HUMANOS	9
7.1. DOTACIÓN. REQUISITOS	9
7.2. CERTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA	10
7.3. DIRECCIÓN DEL CONTRATISTA	10
7.4. RESERVA DE DERECHO	11
8. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	11
9. RESPONSABILIDAD SUPLETORIA	12
ANEXOS	13
ANEXO I. INFORME PARA LA MEJORA ENERGÉTICA DE HULAMM	14
ANEXO II. PROYECTO DE EJECUCIÓN DE HULAMM	23





1. INTRODUCCIÓN. ÁREA DE SALUD VIII

El Área de Salud VIII, perteneciente a la red asistencial pública del Servicio Murciano de Salud (en adelante, SMS), ofrece cobertura a la zona del Mar Menor de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (en adelante, CARM). Provee de atención sanitaria, pues, a los municipios de Los Alcázares, San Javier, San Pedro del Pinatar y Torre Pacheco, cuya población censada, a 1 de enero de 2016 y según el Padrón Municipal del Instituto Nacional de Estadística, era de 106.361 habitantes.

En consecuencia, a dicha área están adscritas las Zonas Básicas de Salud de Los Alcázares, San Javier, San Pedro del Pinatar, Torre Pacheco/Este y Torre Pacheco/Oeste; en total, se cuenta, en estos marcos territoriales de atención primaria, con cinco centros de salud y nueve consultorios. El hospital de referencia del área, en el que se presta la asistencia especializada, es el Hospital Universitario Los Arcos del Mar Menor (en adelante, HULAMM).

HULAMM se ubica en la pedanía de Pozo Aledo, relativa al municipio de San Javier. El centro tiene una superficie total de 61.352 metros cuadrados, y alberga, a fecha de hoy, 171 camas; no obstante, podría alcanzar las 329, en función del crecimiento poblacional y de la disponibilidad de recursos económicos.

2. ANTECEDENTES

La máxima demanda frigorífica de HULAMM, acorde a los cálculos expuestos en su proyecto de ejecución, es, aproximadamente, de 5.812 kW. Grosso modo, la instalación térmica para producción de frío consta de cuatro enfriadoras de agua que, condensadas por aire, integran una capacidad de refrigeración de unos 4.826 kW; en torno al 83% de la máxima demanda antes referida.

Esa capacidad de refrigeración, a una temperatura del aire exterior de 35 °C, se distribuye tal que así:

- Dos unidades de 1.381,60 kW.
- Una unidad de 999,60 kW.
- Una unidad recuperadora de calor, para calentamiento del agua sanitaria, de 975,70/1.063,70 kW (modo refrigeración/modo recuperación de calor), y cuya potencia calorífica es de 1.283,40 kW (modo recuperación de calor).





Acorde, también, a los cálculos expuestos en el proyecto de ejecución, el agua se enfría de 12 °C a 7 °C. Siendo los requisitos derivados del Servicio de Diagnóstico por Imagen, según el informe que, a título ilustrativo, no excluyente ni limitativo, acompaña a este Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT) como Anexo I, los que exigen ese límite inferior (7 °C).

3. NECESIDADES A SATISFACER

En base al informe citado, la exigencia del reiterado límite inferior conlleva, comparativamente a otros ligeramente superiores, un mayor consumo eléctrico por parte de la instalación térmica para producción de frío. Exceso, a toda luz, significativo.

Tan significativo como para analizar y ejecutar actuaciones que permitan el aumento del susodicho límite. Luego, en aras de la eficiencia energética de la instalación térmica para producción de frío del hospital, es perentoria la búsqueda de soluciones que generen la pertinente ganancia técnico-económica.

4. OBJETO

La redacción de un proyecto de obras de reforma (en adelante, "el proyecto"), y la posterior dirección facultativa, de la instalación térmica para producción de frío de HULAMM, para satisfacer las necesidades descritas y atendiendo a los apartados que siguen.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Atañerá:

- Primordialmente, a la instalación térmica para producción de frío de HULAMM.
- Marginalmente, a todas aquellas otras instalaciones y/o concretos elementos de HULAMM que, para materializar el objeto, deban ser, también, reformados. P. ej.: instalación eléctrica, sistema de gestión técnica centralizada (hardware, software), elementos asociados a la resistencia mecánica y estabilidad del edificio, etc.





A título ilustrativo, no excluyente ni limitativo, en el Anexo II a este PPT puede encontrarse el proyecto de ejecución del hospital. Se insiste, ha de asumirse cierto grado de inexactitud en ese anexo, debiendo entenderse, además, como una recopilación de datos incompleta.

Sin embargo, durante el plazo habilitado para la elaboración y presentación de ofertas, el licitador podrá visitar HULAMM. Estas visitas, con el fin de subsanar y/o complementar la información adjunta a este PPT, imposibilitando que el contratista alegue, con posterioridad, una definición imprecisa del ámbito de aplicación.

6. ALCANCE

El objeto lo es con carácter integral. Las actuaciones para materializarlo, con independencia de su naturaleza y extensión, forman parte, aunque no se hayan concretado, de este alcance.

6.1. FASE "A". REDACCIÓN

El contratista deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

1. Elaboración, en base a la solución propuesta en su oferta de licitación, del proyecto. Esto es, el contratista entre otras asumirá, de la manera fijada en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y en las disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen y/o que la sustituyan, la figura del "proyectista"; pese a que pudiese dilucidarse que esa ley no es de obligada aplicación.
2. Coordinación de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, en conformidad con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y con las disposiciones legales y reglamentarias que lo desarrollen y/o que lo sustituyan.

El proyecto cumplirá, estrictamente, con los preceptos:

- Del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (en adelante, TRLCSP) aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, y de las disposiciones legales y reglamentarias que lo desarrollen y/o que lo sustituyan. A título ilustrativo, no excluyente ni limitativo, se enfatizan las obligaciones emanadas del artículo 123.1 del TRLCSP; en





congruencia con la actuación 2, se repara en el apartado 123.1.h), relativo al estudio de seguridad y salud o al estudio básico de seguridad y salud, según proceda.

- De cuanta otra normativa (local, regional, estatal o comunitaria) resulte de aplicación.

El proyecto será revisado por el SMS; para ello, éste podrá contar, en versiones parciales y/o preliminares de aquél inclusive, con la ayuda de terceros (p. ej., con la de una entidad de control de calidad). Al respecto, la colaboración del contratista será plena, proporcionando, en tiempo y forma, la documentación que se le solicite.

Revisado el proyecto, el contratista subsanará, de existir, las deficiencias detectadas por los actores antedichos. De igual modo, incorporará aquellas observaciones que, no definiendo deficiencias, a criterio del SMS aporten valor añadido.

Entonces, el contratista procederá, forzosamente, al visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente.

El proyecto visado, con el visto bueno de la potencial entidad de control de calidad, será informado por la Administración. Si en ese informe se manifestasen reparos cualesquiera, el contratista deberá, análogamente, subsanarlos; y se iniciará nuevamente, para la versión resultante, el proceso arriba relatado (revisión, visado, etc.).

6.2. FASE "B". EJECUCIÓN

El contratista deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

3. Dirección de las obras. Esto es, el contratista entre otras asumirá, de la manera fijada en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y en las disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen y/o que la sustituyan, la figura del "director de obra"; pese a que pudiese dilucidarse que esa ley no es de obligada aplicación.
4. Dirección de la ejecución de las obras. Esto es, el contratista entre otras asumirá, de la manera fijada en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y en las disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen y/o que la sustituyan, la figura del "director de la ejecución de la obra"; pese a que pudiese dilucidarse que esa ley no es de obligada aplicación.





5. Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en conformidad con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y con las disposiciones legales y reglamentarias que lo desarrollen y/o que lo sustituyan.

La documentación de la obra ejecutada cumplirá, estrictamente, con los preceptos:

- De la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y de las disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen y/o que la sustituyan; pese a que pudiere dilucidarse que esa ley no es de obligada aplicación. A título ilustrativo, no excluyente ni limitativo, se enfatizan las imposiciones emanadas de su artículo 7 y que, en particular para las instrucciones de uso y mantenimiento en éste nombradas, se seguirán las buenas prácticas del Servicio de Mantenimiento Integral de Edificios del Área de Salud VIII.

Esas prácticas estipulan la documentación mínima a unir a un activo fijo. A saber:

- Especificaciones técnicas detalladas.
- Manual de operación y funcionamiento.
- Manual de mantenimiento (planes preventivos). Procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización, de aplicar, inclusive.
- Detección básica de modos de fallo.
- Despiece del equipo y lista mínima de repuestos recomendados.

El SMS podrá, a instancia motivada del contratista, eximir a éste de la recopilación/elaboración de los documentos que, de entre los del quinteto descrito, así entienda; su decisión será irrevocable. Esta exención no podrá afectar al tercer documento (planes preventivos), cuya presentación es obligatoria.

- De cuanta otra normativa (local, regional, estatal o comunitaria) resulte de aplicación.

Se subraya:

- Que un activo fijo es un elemento reparable considerado formalmente como contable (inmovilizado material), cuyo coste de adquisición iguala o supera los 300 euros (IVA excluido) y





que implica una función de transformación completa (no precisa de otros elementos para que su función requerida sea útil).

- Que será el director de obra, quizá en colaboración con otros agentes (el director de la ejecución de la obra, principalmente), el responsable de elaborar o recopilar la documentación de la obra ejecutada. Documentación cuyo visado, de ser opcional, podrá ser intimado por el SMS.

Esta fase no concluirá hasta la recepción de las obras. Se aclara que el acta de recepción deberá firmarse por quien el SMS determine.

6.3. INSPECCIONES, AUTORIZACIONES, LICENCIAS, LEGALIZACIONES Y SIMILARES

Transversal y paralelamente a ambas fases (en última instancia, no se dará por consumada la fase "B" hasta que se haya consumado la actuación 6), el contratista deberá llevar a cabo la siguiente actuación:

6. Cuando las disposiciones legales y reglamentarias así lo exijan, obtención, de la Administración (local, autonómica, estatal o comunitaria), de las autorizaciones, licencias, legalizaciones y similares para, guardando relación con el objeto, cumplir, escrupulosamente, con aquéllas. Todas las tareas que por ello se demanden (redacción y firma por técnico titulado competente de proyectos y certificados de dirección de obra "de legalización", p. ej.), serán acometidas por el contratista sin dilación.

Si la Administración (local, autonómica, estatal o comunitaria), y/o una persona física o jurídica debidamente acreditada (una entidad de control de calidad de la edificación, p. ej.), denunciaren defectos en sus diligencias (se remacha: defectos en aquello que guarde relación con el objeto), la perfecta subsanación de los mismos será, hasta la finalización exitosa del trámite en curso, a costa del contratista.

Será entregada al SMS una copia original de la documentación que, a raíz de lo anterior, se genere.

A título ilustrativo, no excluyente ni limitativo, si, p. ej., la prestación requiriere la ampliación de la instalación eléctrica para baja tensión de HULAMM, sería preciso, por tratarse de un local de pública concurrencia, que el contratista presentase tanto el pertinente proyecto como el oportuno certificado de dirección de obra; ambos documentos, redactados y firmados por técnico titulado competente.





Actuaciones, entre otras, inherentes al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; con ocasión del registro y diligencia, de tal ampliación, por la Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera de la CARM.

7. RECURSOS HUMANOS

7.1. DOTACIÓN. REQUISITOS

El contratista deberá asegurar, a su riesgo y ventura, una dotación de recursos humanos en cuantía suficiente para cubrir las necesidades que, en todo momento, demande la prestación. Ello conlleva, indefectiblemente, la obligación de que en caso de vacaciones, enfermedad, sanciones, u otras causas cualesquiera de absentismo, queden cubiertas las necesidades mencionadas.

Asimismo, el contratista estará obligado a dar de alta a todo su personal en la Seguridad Social, tener cubierto el riesgo de accidentes de trabajo, atenerse a lo dispuesto en los convenios laborales de aplicación y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, siendo responsable de cuantos pluses de *turnicidad*, peligrosidad y similares les sean reconocidos a sus trabajadores por la autoridad laboral competente.

Será obligación del contratista, también, el identificar a su personal. P. ej., mediante una tarjeta que éste deberá llevar, permanentemente, en lugar visible.

Esa dotación de recursos humanos, mínimamente, estará constituida:

- Por el proyectista.
- Por el coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.
- Por el director de obra.
- Por el director de la ejecución de la obra.
- Por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La correspondencia efectivo-figura no será excluyente. Es decir, un efectivo podrá encarnar múltiples figuras (proyectista y director de obra, p. ej.).





El binomio formado por el director de obra y el director de la ejecución de la obra, podrá señalarse como dirección facultativa.

Y a esos efectivos mínimos, se les exigirá:

- Una titulación académica universitaria, al menos, de ciclo corto (tres años); el título válido será el de ingeniero técnico industrial, o equivalente. En el supuesto de una titulación de ciclo largo (cinco años), el título válido será el de ingeniero industrial, o equivalente.
- Una experiencia, ineludiblemente adquirida durante el ejercicio de la figura que pretendan encarnar, superior a cuatro años.
- Las obligaciones que, respectivamente, se han deliberado en el apartado "6. ALCANCE".
- Un teléfono de contacto para su localización inmediata y permanente (24 horas al día, 365 días al año).
- La asistencia a cuantas reuniones convoque el SMS.

7.2. CERTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA

El personal adscrito al contrato deberá contar con las certificaciones profesionales que, para sus labores, las disposiciones legales y reglamentarias exijan.

7.3. DIRECCIÓN DEL CONTRATISTA

El personal del contratista quedará bajo la dirección del SMS, primordialmente del Servicio de Mantenimiento del Área de Salud VIII. Este servicio de mantenimiento podrá establecer cuantas medidas de coordinación, evaluación y seguimiento estime oportunas, siendo éstas de obligado cumplimiento, en tiempo y forma, por el personal requerido del contratista.

Lo anterior, sin perjuicio de que el órgano de contratación designe un responsable del contrato, al que corresponderá supervisar su ejecución y adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta realización de la prestación pactada, dentro del ámbito de facultades que aquél le atribuya. El responsable del contrato podrá ser una persona física o jurídica, vinculada al SMS o ajena a él.

Las instrucciones del responsable del contrato, de haberse designado, prevalecerán sobre otras cualesquiera.





7.4. RESERVA DE DERECHO

El SMS podrá exigir al contratista que prescinda del personal que no guarde la debida corrección, mantenga hábitos manifiestamente antihigiénicos, probadamente negligente y/o incompetente en el cumplimiento de sus deberes, o por otras causas objetivas.

Llegado el caso, el contratista deberá sustituir de inmediato (en el plazo máximo de tres días naturales desde la comunicación fehaciente, por escrito, de ello), por otro de similar o superior titulación y experiencia profesional, a dicho personal.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El contratista cumplirá cuantas normas jurídicas se encuentren vigentes en materia de prevención de riesgos laborales y, especialmente, las contenidas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y disposiciones legales y reglamentarias que la desarrollen y/o que la sustituyan. Adoptará cuantas medidas preventivas sean necesarias para salvaguardar la seguridad y la salud de los trabajadores, siendo responsable único de los incidentes que puedan producirse por el incumplimiento de esta prescripción.

Igualmente, el contratista pondrá en conocimiento de todo su personal la normativa interna de seguridad y salud del Área, así como las consignas de emergencia establecidas, quedando obligado a prestar los servicios que se le pidan de activarse el Plan de Autoprotección de HULAMM.

Con carácter previo al inicio de la prestación, y debido a la concurrencia de trabajadores, el contratista deberá ponerse en contacto con el Coordinador de Actividades Empresariales del Área de Salud VIII, debiendo proporcionar la información que se le solicite.

A instancia del SMS, el contratista entregará una copia de su Plan de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad en el Trabajo.



**Región de Murcia**

Consejería de Sanidad



9. RESPONSABILIDAD SUPLETORIA

En el supuesto de que se efectúen tareas inapropiadas y éstas provoquen cualesquier detrimentos, la reparación material y/o la completa recuperación de las condiciones previas a la negligencia correrá/n íntegramente por cuenta del contratista, con independencia de los daños y perjuicios que, además, por ello se le puedan exigir. Y una suerte análoga, para la constatada dejación de funciones.

Realizado, por

*Documento firmado y fechado electrónicamente*Fdo.: **Juan José Martínez Díaz**

Con el visto bueno, de

*Documento firmado y fechado electrónicamente*Fdo.: **Luis Javier Rubio Soler**

Subdirector de Gestión y Servicios Generales

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) e347b3f7-a004-4639-4631-85366592



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) e347b37-a004-f639-463185366592

**Región de Murcia**

Consejería de Sanidad



ANEXOS



**Región de Murcia**

Consejería de Sanidad



ANEXO I. INFORME PARA LA MEJORA ENERGÉTICA DE HULAMM



PROPUESTA DE MEJORA ENERGETICA MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE UNA ENFRIADORA INDEPENDIENTE PARA DRX EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO LOS ARCOS DEL MAR MENOR”

Introducción

El Hospital Universitario los Arcos del Mar Menor (HULAMM) utiliza un sistema de refrigeración centralizada por agua fría. El sistema se compone de 4 enfriadoras que dan servicio a todo el hospital con la única excepción del clima de uno de los CPDs.

El servicio de Radiología del hospital tiene dos máquinas que necesitan de agua fría para refrigerarse (TAC64 y RNM) a unas condiciones limitantes para el resto de la instalación.

Las condiciones de radiología hacen que el resto de instalación trabaje lejos del punto óptimo de funcionamiento, sobre todo en los meses invernales.

Al comprobar los costes para realizar la licitación, se ha comprobado que la estimación de la acción no incluía ítems necesarios para un funcionamiento eficaz de la acción.

Propuesta

La instalación de una pequeña enfriadora exclusiva para radiología divide la instalación y hace que las condiciones de frío requeridas para radiología no sean una restricción del resto de la instalación.

La instalación de la misma se realizaría en la terraza del hospital reduciendo así mismo las pérdidas de movimiento del agua fría. Igualmente solo es necesaria la instalación de la valvulería necesaria para la separación de los circuitos y el uso de la instalación actual como respaldo en caso de avería.

Se puede ver con más detalle en el anexo.

El detalle del coste estimado para la adquisición y puesta en marcha de la nueva unidad:

- Suministros de Enfriadora y Obra. 19.381,53 s/IVA

Esto incluye, el suministro del equipo, izado de máquina, obras e instalación, integración con el sistema de control del edificio, gastos generales y beneficio industrial del contratista responsable de los trabajos



Lo que hace un total de: **23.451,65€IVA/inc**

Proyecto de Obra y dirección 3.392€ s/IVA con un total de **4.104€ IVA/inc**, siendo además muy recomendable la contratación de un Control de Calidad anexo al contrato y obra por un valor de 2.000 s/IVA aprox., **2.420 € IVA/inc.**

Importe Total (aproximado): 29975,65 IVA Inc.

Este importe es aproximado, siendo el máximo a ejecutar, quedando finalmente ajustado en función de las diferentes adjudicaciones que se lleven a cabo.

Ahorro

El ahorro proviene del descenso de la consigna de temperatura de las enfriadoras y es debido a dos factores: la mejor eficiencia térmica de las enfriadoras y a unas menores pérdidas del frío al haber una diferencia térmica menor con el ambiente.

Para realizar la estimación se han tomado unos días de prueba y se han extrapolado a un año en las diferentes temperaturas de consigna (detalles en el anexo)

Energía consumida Tcons=8°C= 1.805.902,41 kWh

Energía consumida Tcons=10°C= 1.670.807,53 kWh

Lo que supone un ahorro aproximado de un 7,5%. o de unos 135.000 kWh al año. Esto supondría una aproximación (sin tener en cuenta las diferencias de precio de las distintas horas, 0,126€/kWh) de 17.082 €/año

Conclusión

Separar el circuito de frío de radiología del resto del edificio hace que se pueda mantener ambos circuitos en condiciones más eficientes y apropiadas para cada estación del año.

Esto representa un ahorro por estar ambas partes de la instalación en un punto más eficiente. Siendo el periodo de retorno de la inversión inferior a dos años.

San Javier, 17 de mayo 2017



INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: José Emilio Jiménez Cantero
Ingeniero Industrial

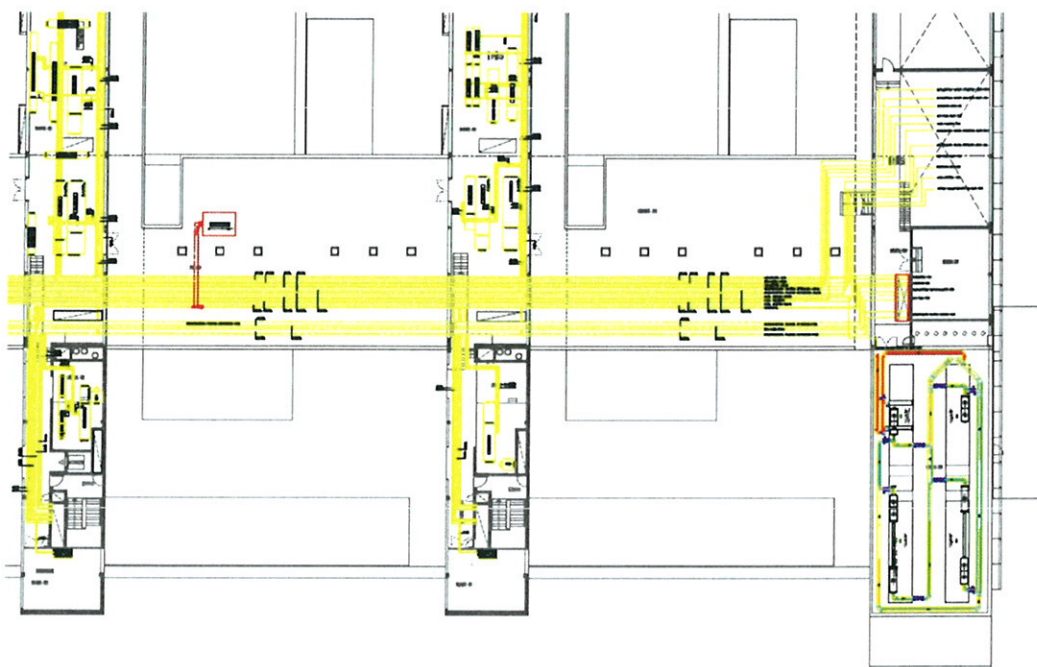


ANEXO: DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DE REFRIGERACIÓN EFICIENTE DE EQUIPOS MÉDICOS DE DRX

Como alternativa al sistema de refrigeración de los equipos médicos de DRX, actualmente refrigerados desde un circuito del sistema de general de frío del hospital, se plantea una alternativa eficiente donde no interviene el sistema de frío general del hospital.

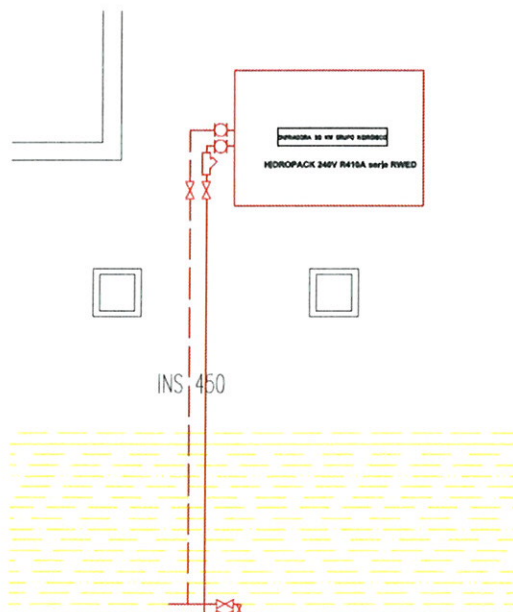
La opción planteada supone la colocación en la cubierta transitable entre en núcleo 1 y el núcleo 2 de una enfriadora y su conexión al circuito de DRX que pasa a unos pocos metros de esa ubicación. Se incorpora un grupo de válvulas para habilitar el cambio a la producción bien desde la enfriadora nueva o bien desde sistema de refrigeración del edificio.

Se adjunta plano de la solución propuesta.



[Handwritten signature]





La instalación prevista está calculada para dar un caudal de 1,239 l/seg con un salto térmico de 5° (7°-12°). Lo cual supone una potencia de frío de 27kW. Este valor coincide con la potencia de los intercambiadores de calor originalmente previstos de 6kW, 15kW y 5kW en el servicio de DRX que hacen un total de 26 kW.

La enfriadora propuesta se trata de la planta de producción de agua fría condensada por aire Instalación exterior con módulo hidráulico incorporado CIAT HIDROPACK 240V R410A serie RWED o algún modelo equivalente.

Esta enfriadora da una potencia de frío de 52 kW, lo que garantiza frío suficiente para la demanda actual de los equipos y posibles futuras ampliaciones. Dispone de módulo hidráulico que puede proporcionar hasta 2,5 l/seg (ligeramente superior a las bombas actualmente instaladas), tiene un peso en servicio de 611 kg por lo que no compromete la seguridad estructural de la cubierta.

El coste estimado de la enfriadora es de 14.787€ antes de IVA. Precio Fabrica, a este habría que añadir los costes asociados de la obra y dirección facultativa mas los gastos generales y beneficio industrial.

VENTAJAS OBTENIDAS CON LA CON LA MODIFICACIÓN:

Se obtendrán dos ventajas por la actuación:

Ahorro económico:

Nos permitirá aumentar la temperatura en los circuitos de agua del edificio.



Podremos pasar la temperatura del circuito de los alrededores de 7-8°C actuales a una temperatura mayor, no habría inconveniente en aumentar a 10°C las consignas.

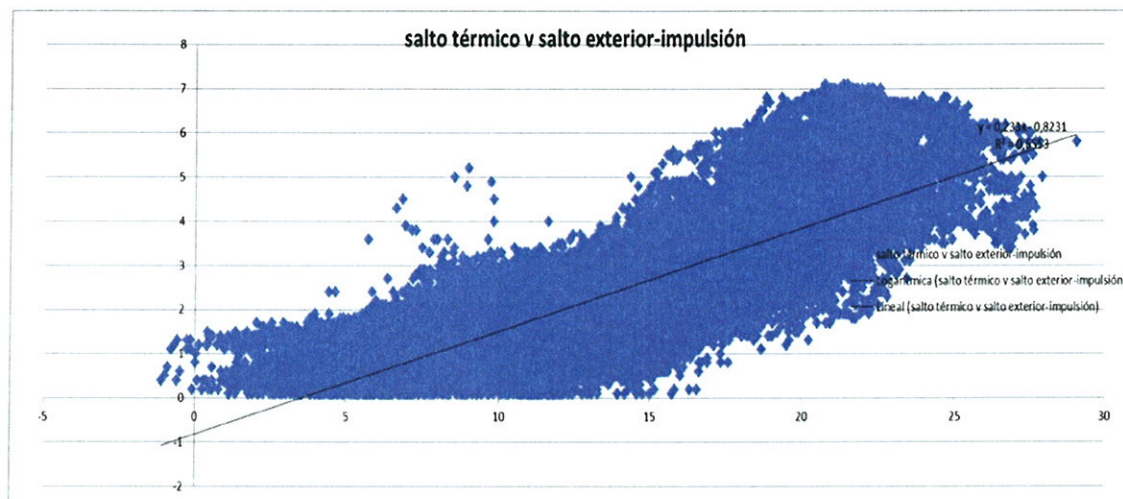
El ahorro obtenido por un aumento de la consigna de t^a del agua proviene de dos motivos:

-Descenso por pérdidas de frío en la distribución y demás elementos de la instalación:

La transmisión de calor es proporcional a la diferencia de temperatura, esto es así de manera general, en concreto para la instalación un aumento en la temperatura de impulsión, provoca que haya menos diferencia de temperatura entre el agua de los circuitos y la temperatura del exterior, reduciendo con ello las pérdidas.

La medida de estas pérdidas se puede hacer mediante el salto térmico medido en la instalación, diferencia entre la temperatura de entrada y salida del agua en la instalación.

A continuación se indica un gráfico, obtenido a partir de datos reales tomados en las instalaciones del hospital a lo largo de un año, en el que se puede ver claramente esa tendencia de que el salto producido (pérdidas+ consumo) en la instalación aumenta al aumentar el gradiente de temperatura entre aire ambiente y agua de impulsión. El eje de abscisas representa la diferencia entre t^a de impulsión y temperatura ambiente y el de ordenadas el salto térmico producido en la instalación en esas condiciones. Se ha añadido una línea de tendencia.



-Mejora de los rendimientos de las enfriadoras:

Se puede ver como el coeficiente EER depende en gran medida de la temperatura de impulsión del agua a la salida de las máquinas. En la siguiente tabla se ven los valores de EER proporcionados por el fabricante de las enfriadoras en distintas temperaturas de ambiente y para distintas temperaturas de impulsión. Para el caso de las máquinas instaladas en el hospital, 2 unidades de Carrier 3XA 1002 y dos unidades de Carrier 3XA 1352, a partir de esta tabla sacamos como conclusión y como media para diversas




temperaturas ambiente un aumento del EER al pasar de 7°C a 10°C de temperatura de impulsión de 2,5%. $\Delta EER=2,5\%$

Capacidades frigoríficas

Unidad estándar

303A UNIT °C		Temperatura del aire de entrada del condensador, °C																																							
		25					35					45					55					65					75					85					95				
		CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL	CAP	UNIT	EER	COOL	COOL					
		kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW					
252	5	268	72,0	3,72	12,8	15	259	78,5	3,29	12,3	14	248	85,8	2,90	11,8	13	238	93,3	2,55	11,3	12	224	103,4	2,16	10,8	10	214	113,9	2,13	11,8	11	204	123,2	2,15	12,8	12	194	133,0	2,15	13,8	13
302		295	78,8	3,74	14,0	15	284	86,0	3,30	13,5	14	272	93,9	2,89	12,9	13	260	102,4	2,53	12,3	12	250	112,4	2,56	13,5	14	240	122,2	2,15	12,8	12	230	132,0	2,15	13,8	13	220	141,8	2,15	14,8	14
352		324	84,8	3,82	15,4	18	311	92,7	3,36	14,8	17	298	101,3	2,94	14,2	15	283	110,4	2,58	13,5	14	274	120,4	2,61	14,8	17	264	130,2	2,15	13,8	13	254	140,0	2,15	14,8	14	244	149,8	2,15	15,8	15
402		378	98,8	3,83	18,0	24	366	107,6	3,40	17,4	22	353	117,2	3,01	16,8	20	339	127,8	2,65	16,1	20	330	137,8	2,68	17,4	22	320	147,6	2,15	14,8	14	310	157,4	2,15	15,8	15	300	167,2	2,15	16,8	16
452		428	117,4	3,85	20,4	37	414	126,2	3,23	19,7	35	398	140,0	2,85	19,0	32	382	152,7	2,50	18,2	30	366	165,2	2,53	20,4	37	350	175,0	2,12	17,2	17	334	184,8	2,12	18,2	18	324	194,6	2,12	19,2	19
502		478	128,7	3,70	22,7	36	460	140,4	3,27	21,9	34	442	153,2	2,89	21,1	32	423	167,2	2,53	20,2	29	406	181,8	2,56	22,7	36	390	196,6	2,14	19,0	19	374	206,2	2,14	20,0	20	364	216,0	2,14	21,0	21
552		528	158,3	3,80	28,7	46	511	172,5	3,37	27,7	43	493	187,9	2,98	26,8	40	474	202,8	2,62	25,9	37	456	220,4	2,65	28,7	46	440	235,8	2,16	23,0	23	424	250,4	2,16	24,0	24	414	260,2	2,16	25,0	25
602		578	168,3	3,90	31,9	36	563	183,3	3,46	30,2	34	541	199,9	3,06	29,1	32	520	217,7	2,69	27,9	29	500	236,4	2,72	31,9	36	484	251,8	2,17	25,0	25	468	266,4	2,17	26,0	26	462	276,2	2,17	27,0	27
652		628	190,2	3,96	33,1	36	612	207,2	3,54	32,0	36	594	225,9	2,98	30,8	33	570	246,6	2,51	29,5	30	550	266,2	2,54	33,1	36	534	281,6	2,17	28,0	28	518	296,6	2,17	29,0	29	512	306,4	2,17	30,0	30
702		678	211,2	3,94	36,6	36	661	230,0	3,22	35,3	33	643	250,7	2,94	33,9	30	622	273,7	2,48	32,5	28	604	293,4	2,51	36,6	36	588	308,4	2,18	32,0	32	576	323,4	2,18	33,0	33	570	333,2	2,18	34,0	34
752		728	216,8	3,75	38,7	36	716	236,1	3,33	37,4	36	696	257,5	2,93	36,0	33	674	281,1	2,58	34,5	31	656	305,7	2,61	38,7	36	640	320,7	2,19	33,4	34	624	340,7	2,19	34,4	35	618	355,7	2,19	35,4	36
802		788	241,5	3,67	42,2	37	776	262,9	3,28	40,7	34	754	286,7	2,87	39,2	32	732	313,0	2,52	37,8	29	714	338,0	2,55	41,1	39	698	358,6	2,19	37,4	37	682	373,6	2,19	38,4	38	676	383,4	2,19	39,4	39
852		838	260,8	3,72	44,2	36	826	283,9	3,30	44,8	35	804	309,7	2,91	42,9	31	782	338,5	2,55	41,1	29	764	363,6	2,58	44,2	36	748	388,6	2,19	37,4	37	732	408,6	2,19	38,4	38	726	423,6	2,19	39,4	39
902		888	289,8	3,80	53,5	42	876	321,9	3,37	51,7	39	854	350,8	2,98	49,8	37	832	382,6	2,62	47,7	34	814	407,7	2,65	53,5	42	798	432,7	2,20	44,1	41	782	457,7	2,20	45,1	42	776	467,5	2,20	46,1	43
952		938	328,8	3,72	58,3	44	926	357,9	3,30	56,3	41	904	380,2	2,92	54,2	38	882	426,0	2,56	52,0	35	864	447,7	2,59	55,3	37	848	472,7	2,20	46,1	41	832	497,7	2,20	47,1	42	826	507,5	2,20	48,1	43
1002		1008	358,2	3,85	62,3	47	996	390,4	3,23	60,1	44	974	426,1	2,85	57,8	41	952	465,9	2,49	55,3	37	934	494,7	2,52	59,0	39	918	520,7	2,20	48,1	41	902	545,7	2,20	49,1	42	896	555,5	2,20	50,1	43
1052		1048	387,1	3,75	69,2	46	1036	421,2	3,23	68,7	43	1014	459,2	2,83	64,2	40	992	501,4	2,58	61,5	37	974	529,2	2,61	64,8	38	958	554,2	2,20	50,1	41	942	579,2	2,20	51,1	42	936	589,0	2,20	52,1	43
1102		1088	428,2	3,79	77,2	56	1076	469,3	3,26	74,6	53	1054	508,6	2,96	71,8	49	1032	555,3	2,60	68,8	45	1014	583,1	2,63	71,8	46	998	608,1	2,20	52,1	41	982	628,1	2,20	53,1	42	976	637,9	2,20	54,1	43
1152		1128	458,2	3,84	83,6	56	1116	498,3	3,26	81,1	53	1094	547,6	2,96	74,8	50	1072	594,3	2,60	71,8	46	1054	617,1	2,63	74,8	47	1038	642,1	2,20	53,1	41	1022	662,1	2,20	54,1	42	1016	671,9	2,20	55,1	43
1202		1178	488,2	3,84	91,6	56	1156	528,3	3,26	89,1	53	1134	576,9	2,96	82,5	50	1112	621,0	2,60	74,8	46	1094	646,1	2,63	82,5	47	1078	671,1	2,20	54,1	41	1062	691,1	2,20	55,1	42	1050	700,9	2,20	56,1	43
1252		1228	518,2	3,84	99,6	56	1206	558,3	3,26	97,1	53	1184	609,6	2,96	90,1	50	1162	652,3	2,60	82,5	46	1144	676,1	2,63	90,1	47	1128	701,1	2,20	55,1	41	1112	726,1	2,20	56,1	42	1100	735,9	2,20	57,1	43
1302		1278	548,2	3,84	107,6	56	1256	588,3	3,26	105,1	53	1234	632,0	2,96	97,1	50	1212	674,8	2,60	90,1	46	1194	699,1	2,63	97,1	47	1178	726,1	2,20	56,1	41	1162	741,1	2,20	57,1	42	1150	750,9	2,20	58,1	43
1352		1328	578,2	3,84	115,6	56	1286	618,3	3,26	113,1	53	1264	660,0	2,96	105,1	50	1242	701,7	2,60	97,1	46	1224	726,1	2,63	105,1	47	1208	751,1	2,20	57,1	41	1192	766,1	2,20	58,1	42	1180	775,9	2,20	59,1	43
1402		1378	608,2	3,84	123,6	56	1316	648,3	3,26	121,1	53	1294	681,7	2,96	113,1	50	1272	722,4	2,60	105,1	46	1254	746,1	2,63	113,1	47	1238	776,1	2,20	58,1	41	1222	791,1	2,20	59,1	42	1210	800,9	2,20	60,1	43
1452		1428	638,2	3,84	131,6	56	1346	678,3	3,26	129,1	53	1324	702,0	2,96	121,1	50	1302	743,7	2,60	113,1	46	1284	767,1	2,63	121,1	47	1268	797,1	2,20	59,1	41	1252	811,1	2,20	60,1	42	1236	820,9	2,20	61,1	43
1502		1478	668,2	3,84	139,6	56	1376	708,3	3,26	137,1	53	1354	722,7	2,96	129,1	50	1332	764,4	2,60	121,1	46	1314	788,1	2,63	129,1	47	1298	818,1	2,20	60,1	41	1282	833,1	2,20	61,1	42	1266	842,9	2,20	62,1	43
1552		1528	698,2	3,84	147,6	56	1406	738,3	3,26	145,1	53	1384	747,0	2,96	137,1	50	1362	788,7	2,60	129,1	46	1344	812,1	2,63	137,1	47	1328	842,1	2,20	61,1	41	1312	857,1	2,20	62,1	42	1296	866,9	2,20	63,1	43
1602		1578	728,2	3,84	155,6	56	1436	768,3	3,26	153,1	53	1414	766,0	2,96	145,1	50	1392	809,4	2,60	137,1	46	1374	833,1	2,63	145,1	47	1358	863,1	2,20	62,1	41	1342	878,1	2,20	63,1	42	1326	892,9	2,20	64,1	43
1652		1628	758,2	3,84	163,6	56	1466	798,3	3,26	161,1	53	1444	784,0	2,96	153,1	50	1422	821,7	2,60	145,1	46	1404	846,1	2,63	153,1	47	1388	883,1	2,20	63,1	41	1372	898,1	2,20	64,1	42	1356	907,9	2,20	65,1	43
1702		1678	788,2	3,84	171,6	56	1496	828,3	3,26	169,1	53	1474	806,0	2,96	161,1	50	1452	844,4	2,60	153,1	46	1434	868,1	2,63	161,1	47	1418	893,1	2,20	64,1	41	1402	908,1	2,20	65,1	42	1386	917,9	2,20	66,1	43
252	15	360	84,0	4,28	17,2	24	346	91,2	3,80	16,8	22	332	99,0	3,36	15,9	20	317	107,4	2,96	15,2	19	298	118,4	2,51	14,2	17	284	128,2	2,16	14,2	17	270	138,0	2,16	15,2	18	256	147,6	2,16	16,2	19
302		398	93,8	4,25	19,1	25	382	101,6	3,75	18,3	23	364	110,7	3,29	17,4	21	34																								

Mayor seguridad en el suministro de frío a los equipos médicos.

La instalación de la nueva enfriadora dará un suministro complementario de frío a los equipos de DRX, pudiendo en caso de fallo de la nueva instalación, y por medio de un simple juego de válvulas volver a suministrar agua fría desde la instalación central del hospital.

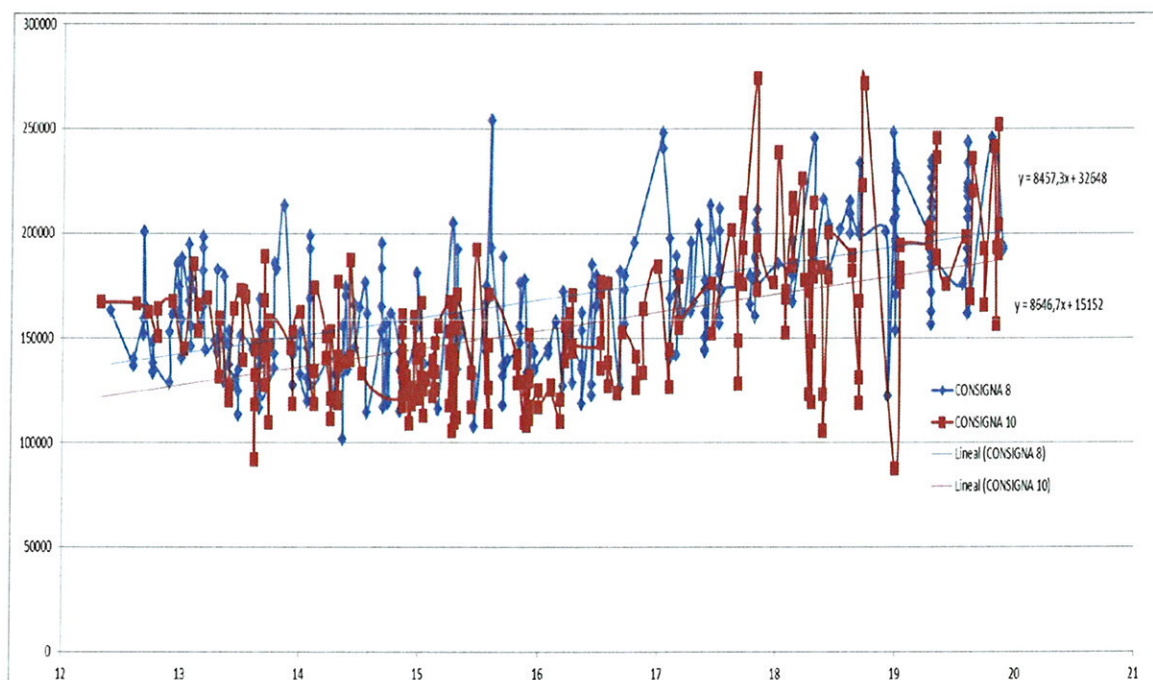
Por ello tendríamos suministro redundante de frío a los equipos de DRX, lo cual dará una mayor seguridad

ESTIMACION DEL AHORRO OBTENIDO:

No es fácil de precisar el ahorro obtenido ya que depende de muchos factores, pero proviene del hecho de poder aumentar la consigna de los equipos productores de frío del hospital, cuatro enfriadoras Carrier.

Para estimar el ahorro se han tomado durante un año, entre el 1 de febrero de 2015 y el 1 de febrero de 2016 : las temperaturas ambiente registradas, las consignas de las enfriadoras, el consumo eléctrico registrado en el cuadro de climatización (que aunque en su mayoría corresponde a las enfriadoras del edificio también incluye consumos de equipos de bombeo, climatizadoras y enfriadoras del CPD) .Una vez hecho esto se ha cambiado durante varios días la consigna de la enfriadora a 10°C y se han registrado las temperaturas y consumos eléctricos del cuadro eléctrico.

Se han comparado los consumos obtenidos esos tres días con otros días de temperaturas similares y consigna de 8°C, y se han representado los consumos frente a las temperaturas exteriores.



En la gráfica se representan dos series; una de consumo (W) frente a temperatura exterior para una consigna de 8°C, su línea de tendencia y predicción (en color azul) y otra de iguales características para una consigna de 10°C y su tendencia (color rojo).

Con las líneas de predicción que son prácticamente paralelas:

$$\text{Celectrico(kW)} = 8,4 \cdot \text{Text}(\text{°C}) + 32,6$$

$$\text{Celectrico(kW)} = 8,6 \cdot \text{Text}(\text{°C}) + 15,1$$

Para consigna de 8°C

Para consigna de 10°C

Aplicamos el perfil de temperaturas exteriores tomadas durante el año a ambas fórmulas y calculamos la variación en el consumo total en ambos casos. Obtenemos.

$$\text{Energía consumida } T_{\text{cons}}=8^{\circ}\text{C} = 1.805.902,41 \text{ kWh}$$

$$\text{Energía consumida } T_{\text{cons}}=10^{\circ}\text{C} = 1.670.807,53 \text{ kWh}$$

Lo que supone un ahorro aproximado de un 7,5%. o de unos 135.000 kWh al año

Estos valores son solo estimaciones basadas en datos obtenidos en unos pocos días y considerando una parte de consumo que no se vería afectada por la medida.



**Región de Murcia**

Consejería de Sanidad



ANEXO II. PROYECTO DE EJECUCIÓN DE HULAMM

Se insiste, ha de asumirse cierto grado de inexactitud en este anexo, debiendo entenderse, además, como una recopilación de datos incompleta.



**Región de Murcia**

Consejería de Sanidad



El proyecto de ejecución de HULAMM será entregado por el Servicio de Mantenimiento del Área de Salud VIII.

